

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

Cosmin Mureșan, DVM, PhD, MVSc

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Mortalitatea Perianestezică la Animale

- Autopsii - 221 cazuri
- Câini (n = 105; 48%) și pisici (n = 90; 41%), intervenții electivă (71%) și de urgență (19%)
- Moartea a survenit în perioadele de premedicație/sedare (n = 19; 9%), inducție (n = 22; 11%), întreținere (n = 73; 35%) sau în primele 24 de hr. postanestezie (n = 93; 45%)
- Leziuni ale unor boli naturale -130; 59%, fiind implicate cordul, tractul respirator superior sau pulmonii
- Complicații post-anestezice/chirurgicale – 10; 5%
- Nu au fost identificate leziuni la 80 din 221 animale (36%), majoritatea fiind animale tinere, clinic sănătoase, cu proceduri electivă
- Leziuni CPR - 75 animale (34%)

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Conformația Anatomică (Rasa)

- **Torace** – adânc vs. în formă de butoi
- **Căi aeriene** superioare (ex. BOAS / Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome (nări stenotice, palat moale alungit, macroglosie, tonsile eversate, trahee hipoplastică, laringe și trahee cu colaps)



TABLE 1. Abnormalities That Result in Upper Airway Obstruction

PRIMARY ABNORMALITIES	SECONDARY ABNORMALITIES
• Stenotic nares • Elongated soft palate • Hypoplastic trachea	• Everted laryngeal sacculles • Everted tonsils • Pharyngeal and soft palate edema • Laryngeal and tracheal collapse

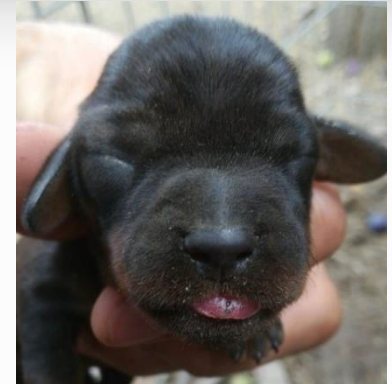
TABLE 2. Clinical Signs of Brachycephalic Airway Syndrome

- Stertor and/or stridor
- Inspiratory dyspnea
- Increased respiratory effort
- Exercise intolerance
- Vomiting/regurgitation
- Salivation
- Syncope (severe cases)

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

VÂRSTA

Pacientul Nou-născut (vs. Adult sau Geriatric)



- Diferențe anatomice semnificative, comparativ cu pacientul adult
- Predispus la hipoglicemie, hipotermie, hipoxie, bradicardie, supraîncărcare circulatorie/hipovolemie (fluide!), metabolizare redusă a medicației, etc.
- Raport crescut suprafață/masă corporală, reflex de frisonaj și răspuns de vasoconstricție periferic incomplet dezvoltate, procent scăzut de grăsime corporală, activitate hepatică limitată, deși necesități energetice ridicate, conținut crescut de apă, permeabilitate crescută a pielii și funcție renală imatură, etc.
- RECOMANDĂRI
- Reducerea dozajului la minimum eficient, utilizarea medicației cu durată scurtă de acțiune, care să nu compromită sistemul cardiovascular (Carrington-Brown et Walsh, 2016)

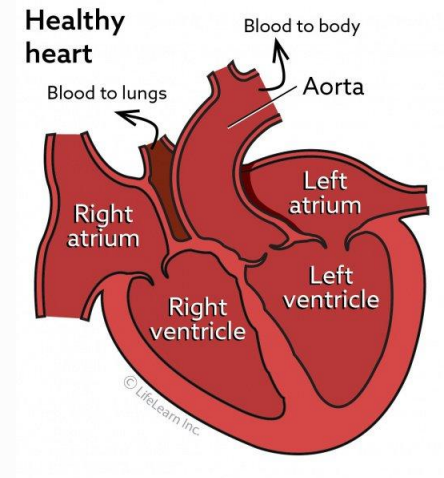
Considerații Anestezice la Animalele de Companie

- **Statusul clinic**/Patologia pentru care necesită anestezie
- **Patologia asociată** – boli respiratorii, hepatice, renale, cardiace, endocrine, digestive, SNC, samd.
- **Terapia instituită** – ex. pacient oncologic, crize convulsive
- **Tipul de procedură** – intervenție chirurgicală majoră vs FNA/biopsie incizională
- Multi-Drug Resistance 1 (MDR1)

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Pacientul Cardiac

- Disfuncție cardiacă
- risc anestezic crescut (stadiu compensat vs. decompensat)
- RECOMANDĂRI
- HR și TA trebuie evaluate pre-anestezie (valori de referință pentru monitorizarea intraoperatorie)
- Utilizarea unei medicații anestezice cu impact cardiovascular minim



<https://vcahospitals.com/>

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Table 1: Cardiovascular effects of some important drugs used for anaesthesia

Drug	Heart rate	Inotropy	Cardiac output	Vascular resistance	Arterial blood pressure
Acepromazine	↔	↔	↔	↓	↓
Midazolam	↔	↔	↔	↔	↔
Diazepam	↔	↔	↔	↔	↔
Butorphanol	↔	↔	↔	↔	↔
Buprenorphine	↔	↔	↔	↔	↔
Methadone	↓	↔	↔	↔	↔
Fentanyl	↓	↔	↔	↔	↔
Xylazine Medetomidine Dexmedetomidine	↓↓	↔	↓	↑	↑↓
Ketamine	↑	↑	↑	↑	↑
Propofol	↔	↓	↓	↓	↓
Thiopental	↑	↓	↓	↓	↓
Alphaxalone	↑	↓	↓	↓	↓
Etomidate	↔	↔	↔	↔	↔
Isoflurane	↑	↔	↔	↓	↓
Sevoflurane	↔	↔	↔	↓	↓

↓: Decrease ↑: Increase ↓↓: pronounced decrease ↔: no influence ↑↓: initially increase, then decrease

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Pacientul Supraponderal

- Obezitate – scor BCS 5/5 (8-9/9)
- Considerată și boală inflamatorie cronică
- Obezitatea este asociată cu modificări ale funcțiilor endocrină, respiratorie, și cardiovasculară

Table 3 Effects of obesity on cardiovascular physiology

Increased metabolic O₂ requirements
Increased circulating blood volume
Increased heart rate
Increased myocardial mass
Increased cardiac output
±Systemic hypertension
±Left ventricular hypertrophy
±Diastolic dysfunction

Table 2 Effects of obesity on respiratory physiology

Narrowed lumen of upper airway; increased risk for upper airway obstruction
Decreased tidal volume
Increased respiratory rate to maintain minute volume
Increased airway resistance and hyperreactivity
Decreased chest wall and pulmonary compliance
Increased work of breathing
Decreased FRC and ERV
Ventilation-perfusion mismatch
Increased incidence of OSA and OHS

FRC, functional reserve capacity; ERV, expiratory reserve volume; OSA, obstructive sleep apnea; OHS, obesity hypoventilation syndrome.

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Pacientul Supraponderal

- Farmacocinetică alterată
- La OM – creștere a timpilor de anestezie și intervenție chirurgicală la pacienții cu proceduri ortopedice & de țesuturi moi
- Rasele brahicefalice – obezitatea crește dificultatea intubării endotraheale
- RECOMANDĂRI
- Preoxigenare – cu mască poziționată strâns, pentru a prelungi timpul până la desaturare
- Doze per lean body mass? Intubare ET!!
- Pacient subponderal?

- Love et Clinet, 2015. doi:10.1111/vaa.12219

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Pacientul cu Boală Renală

- E risc de hipotensiune – agravarea bolii renale
 - Excreție și distribuție alterată a medicației (inclusiv anestezică)
 - Rată de metabolizare scăzută a medicației (incl. anestezică)
 - Prezintă dezechilibre electrolitice sau acido-bazice, sau balanța hidrică negativă (hipovolemie, deshidratare)
-
- RECOMANDĂRI
 - Evitarea medicației nefrotoxice – AINS
 - Scăderea dozajului, mărirea intervalelor dintre administrări
 - Reechilibrare AB și HE înainte de anestezie

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Pacientul cu Distocie

- Cauze de natură maternală 75% vs. cauze fetale (25%)
- 60% din distocii necesită intervenție chirurgicală
- Anestezicele inhalatorii trec bariera placentară
- Opioizii trec bariera placentară și pot induce depresie fetală
- Opioizii au timp de eliminare prelungit la nou-născuți și necesită până la 2-6 zile de metabolizare
- RECOMANDĂRI
- La mamă – anestezie epidurală/locală
- Reversarea depresiei fetale opioid-induse – Naloxonă
- Buprenorfină? Transfer placentar minim
- Opioizi cu durată scurtă de acțiune



Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Clasele de Risc Anestezilogic (ASA PS)

- Identificarea pacienților cu risc crescut la anestezie



The ASA Physical Status Classification: What Is the Evidence for Recommending Its Use in Veterinary Anesthesia?—A Systematic Review

Karine Portier^{1,2} and Kella Kazue Ida^{3*}

¹ Univ Lyon, VetAgro Sup, GREAT, Marcy l'Etoile, France, ² Univ Lyon, CarMeN Laboratory, INSERM, INRA, INSA Lyon, Université Claude Bernard Lyon 1, Bron, France, ³ Anesthésiologie et Réanimation Vétérinaires, Département de Clinique des Animaux de Compagnie et des Equidés, Université de Liège, Liège, Belgium

Results: A total of 15 observational prospective and retrospective studies including 258,298 dogs, cats, rabbits, and pigs were included. The analysis found consistency between the studies showing that dogs, cats and rabbits with an ASA-PS $\geq$ III had 3.26 times (95% CI = 3.04–3.49), 4.83 times (95% CI = 3.10–7.53), and 11.31 times (95% CI = 2.70–47.39), respectively, the risk of anesthesia-related death within 24 h (dogs) and 72 h (cats and rabbits) after anesthesia compared with those with an ASA PS < III. In addition, the analysis showed that dogs and cats with ASA PS $\geq$ III had 2.34 times the risk of developing severe hypothermia during anesthesia (95% CI = 1.82–3.01).

Conclusions: The simple and practical ASA PS was shown to be a valuable prognostic tool and can be recommended to identify an increased risk of anesthetic mortality until 24–72 h after anesthesia, and a greater risk of development severe intraoperative hypothermia.

Considerații Anestezice la Animalele de Companie

Clasele de Risc Anesteziologic (ASA PS)

TABLE 1

ASA Physical Status Classification System

- 1. Normal healthy patient
- 2. Patient with mild systemic disease
- 3. Patient with severe systemic disease
- 4. Patient with severe systemic disease that is a constant threat to life
- 5. Moribund patient who is not expected to survive without the operation

Based on the Physical Status Classification System of the American Society of Anesthesiologists, 520 N Northwest Highway, Park Ridge IL 60068-2573; www.asahq.org. ASA, American Society of Anesthesiologists.

Table 1. American Society of Anesthesiologists (ASA) Physical Status Scale			
Status	Definition	Risk	Examples
ASA 1	A normal healthy patient	Minimal risk	Ovariohysterectomy, castrate, orthopaedic patient
ASA 2	A patient with mild systemic disease	Slight risk	Neonate or geriatric. Controlled diabetic
ASA 3	A patient with obvious systemic disease	Moderate risk	Anaemia, low grade cardiac disease, dehydration, liver disease
ASA 4	A patient with severe systemic disease that is a constant threat to life	High risk	Shock, uncontrolled diabetes, emaciation, high fever, uncompensated heart disease
ASA 5	A patient not expected to survive without the operation	Extreme risk	Severe trauma, profound shock, advanced heart disease

Bednarski et al., 2011. AAHA anesthesia guidelines for dogs and cats DOI: [10.5326/JAAHA-MS-5846](https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5846)
Grubb et al., 2020. 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats DOI: [10.5326/JAAHA-MS-7055](https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7055)

<https://www.theveterinarynurse.com/review/article/dental-anaesthesia-and-analgesia-of-the-dog-and-cat>

Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora



Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

- Gaynor et al., 1999. **Complications and mortality associated with anesthesia in dogs and cats.** J Am Anim Hosp Assoc 35(1):13-7. doi: 10.5326/15473317-35-1-13
- 2,556 câini și 683 pisici
- Hipotensiune arterială - 179 (7%) câini și 58 (8.5%) pisici
- Disritmii cardiace - 64 (2.5%) câini și 12 (1.8%) pisici
- Transfuzii necesare la 31 (1.2%) câini
- Hipercapnee - 33 (1.3%) câini și o pisică (sub 1%)
- Hipoxemie - la 14 (0.5%) câini
- Complicații anestezice - 12.0% din câini și 10.5% din pisici
- Deces asociat cu perioada perianestezică - 0.43% din câini și 0.43% din pisici

Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

Recunoașterea și instituirea rapidă și eficientă a terapiei specifice este esențială



Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

- Stop Cardiorespirator – CPR (ROSC vs. Exitus)



The screenshot shows the RoVECCS Calculator mobile application. At the top, the status bar displays various icons and the time 12:16. Below the status bar, the text "RoVECCS Calculator" is displayed. Underneath, the patient weight is set to "10.0 kg". A progress bar is visible below the weight. The main area contains a table with drug dosages. At the bottom, there is a navigation bar with icons for home, list, settings, and user profile.

DRUG	DOSE ml	DOSE Units	DOSE U/kg
DEFIBRILLATION MONO external	-	40 J	4-6 J/kg
DEFIBRILLATION BIPH external	-	20 J	2-4 J/kg
ADRENALIN 1 mg/ml	0.1 ml	0.1 mg	0.01 mg/kg
ADRENALIN 1 mg/ml	1 ml	1 mg	0.1 mg/kg
VASOPRESSIN 20 U/ml	0.4 ml	8 U	0.8 U/kg
ATROPINE 1 mg/ml	0.4 ml	0.4 mg	0.04 mg/kg
AMIODARONE 50 mg/ml	1 ml	50 mg	5 mg/kg
LIDOCAINE 10 mg/ml	2 ml	20 mg	2 mg/kg
BICARBONATE 10 mg/ml	10 ml	10 mg	1 mg/kg

Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

- **Hipoglicemia** – (nou-născut; rase miniaturale) – monitorizarea hipoglicemiei, administrarea de glucoză 5-10-20-...%
- **Hipotermia** – radiație, conducție, convecție, evaporare
prevenția/terapia cu ajutorul dispozitivelor cu aer cald, sau pre-/post-operator – incubator
- **Hipoventilația** – poate fi estimată prin observarea frecvenței și adâncimii respirației, și cuantificată prin capnometrie (EtCO₂); suport ventilator
- **Hipoxia** – oxigenoterapie, modularea FiO₂ cu monitorizarea SpO₂/PaO₂, suport ventilator în funcție de necesitățile pacientului
- transfuzie cu sânge integral/masă eritrocitară

Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

- **Hipotensiunea arterială** – complicație des întâlnită în timpul anesteziei
- Diagnostic pe baza monitorizării IBP/NIBP, scăderea profunzimii anestezice
- Terapie - cristaloizi/coloizi, inotropi și vasopresoare
- **Disritmii** – diagnostic pe baza auscultației, ECG
- **Bradicardie** – cauze (a2 agoniști, manevre vagale, tonus vagal crescut)
 - Atropină, Glicopirilat (0.005 or 0.01 mg/kg) IV
- **Aritmii ventriculare** –

Bednarski et al., 2011. AAHA anesthesia guidelines for dogs and cats DOI: [10.5326/JAAHA-MS-5846](https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5846)

Grade	Ventricular Arrhythmia
0	No ventricular arrhythmias
I	Unifocal, infrequent VPCs (<30/hour)
II	Unifocal, infrequent VPCs (>30/hour)
III	Multifocal VPCs
IVa	Ventricular couplets
IVb	Ventricular triplets or nonsustained ventricular tachycardia
V	R-on-T

Figure 1. Lown and Wolf grading scheme for the severity of ventricular arrhythmias.

<https://www.medvetforpets.com/ventricular-arrhythmias-under-anesthesia-in-dogs-and-cats-when-do-you-worry/>

Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

- **Aritmii ventriculare –**
- Decizia dacă necesită sau nu terapie trebuie să se bazeze pe severitate, efectul asupra altor parametri hemodinamici (de ex. tensiunea arterială) și probabilitatea de deteriorare spre o aritmie mai semnificativă.
- Dacă pacientul are VPC multifocale (gradul III) sau cuplete ventriculare (IVa) poate fi necesară intervenția medicală.

Bednarski et al., 2011. AAHA anesthesia guidelines for dogs and cats DOI: [10.5326/JAAHA-MS-5846](https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5846)

<https://www.medvetforpets.com/ventricular-arrhythmias-under-anesthesia-in-dogs-and-cats-when-do-you-worry/>



<https://ecg-educator.blogspot.com/2016/11/ventricular-couplets.html>

Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

La Pacientii Nou-născuți

- **Bradicardia** asociată cu hipoxia – se va stimula funcția respiratorie prin fricționarea regiunii toraco-lombare dorsale
- Dacă **nu respiră spontan** – suport ventilator și oxigenoterapie, CPR
- Prevenirea și combaterea **hipotermiei** începe cu menținerea normotermiei la femela cu distocie
- Incubator, dispozitive cu aer cald, supt
- **Cezariană** – administrarea medicației reversante
- **Hipoglicemie** (semne clinice – plâns, hipotonie musculară, convulsii, comă) – administrare glucoză 5-10%

Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

Local Anesthetic Systemic Toxicity (LAST)

- Reacție adversă potențial letală
- Poate să apară după administrarea de medicamente anestezice locale
- Mecanism multifactorial, efecte la nivelul SNC și CV
- RECOMANDĂRI
- Administrare rapidă de ILE
- Suport cardiovascular
- Managementul crizelor convulsive

Complicațiile Anesteziei și Managementul Acestora

Local Anesthetic Systemic Toxicity (LAST)

- Incidența LAST în MV nu este documentată
- Opinia experților – incidență foarte scăzută
- Motive – kg; admin. cantități mici; complicație încă insuficient documentată
- La om – incidență 1–7.5 la 10,000
- Semne clinice – fasciculații musculare, depresie SNC, coma, stop respirator, colaps cardiovascular, crize convulsive, etc.

Vă mulțumesc pentru atenție

muresanscosmin@gmail.com